Aus der Universitätsklinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten
der Universität Berlin.
Direktor: Prof. Dr. Frieboes.

Ueber die Alkaliresistenz der Haut bei Hautkranken und Hautgesunden.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Vorgelegt von

Adolf Krell
aus Berlin.

Tag der Promotion: 14. März 1938

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW. 7, LUISENSTR. 21

M 527

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck

Referent: Prof. Dr. Frieboes

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Eine große Anzahl von Untersuchern (Heuß, Marchionini (dort auch weitere Literatur), Schade, Sharlitt und Scheer, Unna u. a.), unter denen besonders Marchionini hervorzuheben ist, haben sich mit der Frage der Wasserstoffionenkonzentration der Hautoberfläche und des Schweißes befaßt, um von dieser Seite gewisse Anhaltspunkte über die Entstehung von Erkrankungen der Haut zu finden. Es hat sich dabei gezeigt, daß die c_H der Hautoberfläche bei zahlreichen exogenen, vor allem parasitären Hauterkrankungen eine wichtige Rolle spielt, und zwar insofern als die Entstehung dieser Hauterkrankungen an solchen Körperregionen (Achselhöhle, Interdigitalfalten) begünstigt ist, an denen die normale Hautoberflächenacidose, der Säuremantel der Haut, infolge Verdunstungsbehinderung des Schweißes und Zersetzung mit Epithelien im Sinne einer nach der alkalischen Seite hin verschobenen Reaktion verändert ist.

In ähnlicher Weise wie durch eine Beeinträchtigung des Säuremantels der Haut die Ausbreitung von parasitären Erkrankungen begünstigt wird, scheinen auch bei einer Haut mit gegenüber der Norm herabgesetztem Alkalineutralisationsvermögen günstige Bedingungen für die Entstehung von Ekzemen gegeben zu sein, dadurch daß eine solche Haut, insbesondere wenn sie gleichzeitig alkalischen Einwirkungen ausgesetzt wird, ekzematogenen Noxen gegenüber keinen ausreichenden Widerstand aufzubringen vermag. Für eine solche Auffassung sprechen die Untersuchungen, die von W. Burckhardt über die Rolle des Alkalis in der Pathogenese des Ekzems speziell des Gewerbeekzems ausgeführt wurden.

Burckhardt prüfte die Alkaliempfindlichkeit der Haut bei Gesunden und bei Ekzematikern mit zwei Verfahren: 1. nach der Blochschen Läppchenmethode mit 5%iger, 15%iger und 25%iger Kalkmilch und 2. mittels der „Alkalineutralisationskurve", auf die weiter unten noch näher eingegangenen wird.

Burckhardt untersuchte nach der Läpchenmethode 92 Hautgesunde und 50 Patienten der Alkaliekzemgruppe (30 Maurerekzeme, 15 Seifenekzeme, 5 Kalknickelekzeme) und fand, daß bei

den Hautgesunden 20%, bei den Ekzemkranken dagegen 90% der Versuchspersonen auf eine 10—15%ige Kalkmilch positiv reagierten. Das zweite Verfahren, die Aufstellung der Alkalineutralisationskurve, wurde von Burckhardt bei 115 Nichtekzematikern und bei 54 Alkaliekzempatienten und 32 andern Ekzempatienten angewandt. Dabei wurde festgestellt, daß bei den Nichtekzematikern nur eine kleine Gruppe von weniger als 10% mit wesentlich verlangsamter Alkalineutralisation (8 Minuten und mehr) zu finden war. Bei den Alkaliekzempatienten bildeten diese über 90%. Bei den andern Ekzempatienten lag der entsprechende Prozentsatz bei etwas über 50%. Bei 70 Patienten wurden zum Vergleich beide Prüfungsmethoden nebeneinander durchgeführt mit dem Ergebnis, daß bei beiden Methoden eine weitgehende Uebereinstimmung vorhanden war.

In Anbetracht der Bedeutung, die diesen Feststellungen für das Ekzemproblem zweifellos zukommt, wurde mir die Aufgabe gestellt, an dem Krankenmaterial der Universitäts-Hautklinik der Charité in Berlin entsprechende Prüfungen der Alkaliwiderstandsfähigkeit der Haut vorzunehmen.

Ich habe zunächst versucht, mir die Burckhardtsche Methodik, die nachstehend angegeben ist, anzueignen, gelangte aber, nachdem ich eine Reihe von Patienten z. T. auch wiederholt durchuntersucht hatte, zu keinem befriedigendem Ergebnis.

Bestimmung der Alkaliempfindlichkeit mittels der Alkalineutralisationskurve nach Burckhardt:

„Auf die zu prüfende Hautstelle legt man ein Filtrierpapier von 0,5—1 cm im Quadrat, das mit einem Tropfen Natronlauge 1:2000 und einem Tropfen Phenolphthalein beschickt wird. Das ganze wird mit einem Glasblock 3:2:1,5 cm bedeckt. Das Phenolphthalein färbt sich durch die Natronlauge violettrot und verliert diese Farbe in dem Moment, wo die Natronlauge bis zu dem pH 8,3 neutralisiert ist. Die Zeit vom Moment des Auftropfens der Natronlauge bis zum völligen Weißwerden des Filtrierpapiers wird gestoppt. Um ein gleichmäßiges Benetzen der Haut durch die Flüssigkeit herbeizuführen, wird der Glasblock alle 30 Sekunden bewegt. Bis zur Neutralisation verstreichen bei der ersten Messung 30 Sekunden bis einige Minuten. Die Messungen werden an derselben Stelle 10mal evtl. öfter wiederholt, zwischen den einzelnen Messungen wird die Haut mit dickem Filtrierpapier oder Wattebausch gut getrocknet. Die Stelle selbst wird mit einem Dermatographen markiert. Es ist darauf zu achten, daß die Messungen rasch hintereinander gemacht werden, damit die Haut nicht Zeit hat, sich zu erholen. Die fort-

laufenden Zeiten werden notiert und können in Form einer Kurve in ein Koordinationssystem eingetragen werden, dessen eine Funktion die gemessene Zeit, die andere die Messungsnummer (1., 2., 3. usw. Messung) ist".

Bei dem Versagen dieser Methode in den von mir untersuchten Fällen könnten m. E. folgende Faktoren eine Rolle spielen:

1. Schwankungen hinsichtlich der Tropfengröße von Lauge und Indikatorlösung (über die Tropfengröße werden von Burckhardt keine Angaben gemacht),

2. Schwankungen hinsichtlich des CO_2-Gehaltes der Luft (Einfluß der Exspirationsluft),

3. Schwankungen hinsichtlich der Größe des benetzten Hautbezirkes,

4. Unsicherheiten in der Beurteilung des Farbumschlages.

Wenn auch die Möglichkeit nicht abgelehnt werden kann, daß es bei sehr langer Uebung unter genauester Einhaltung aller Versuchsbedingungen gelingen mag, die der Methode anhaftenden Fehler für alle Messungen hinreichend konstant zu halten und auf diese Weise einwandfreie Resultate zu erzielen, so veranlaßten mich doch die Schwierigkeiten, die sich bei der Anwendung dieser Methode ergaben, nach einem anderen Verfahren zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Haut gegen Alkali zu suchen.

Einer gegebenen Anregung folgend ging ich zu einer Methode über, bei der als wirksames Agens ebenfalls verdünnte Natronlauge zur Anwendung kommt, bei der aber nicht die Neutralisation der Lauge durch die Haut gemessen wird, sondern das Verhalten der Haut in morphologischer Hinsicht als Maßstab für ihre Widerstandsfähigkeit gegen Alkali dient. Um für eine derartige Methode die erforderliche Hautreaktion zu erhalten, war es nötig die Laugenkonzentration höher zu wählen, als sie bei der Methode von Burckhardt angewandt wurde. Vorversuche ergaben, daß Konzentrationen von etwa n/50 Natronlauge imstande sind, in einer für die praktische Durchführung der Methode tragbaren Zeit Reaktionen an der Haut hervorzurufen, die als Grundlage für eine Testmethode verwertet werden können. Nach dieser Feststellung wurde systematisch eine Reihe von Hautgesunden und Hautkranken mit n/50 Natronlauge durchuntersucht.

Orientierende Versuche.

Die Versuchsanordnung, die in ihren Einzelheiten weiter unten angegeben wird, bestand darin, daß ein Anzahl (etwa 20) kleiner mit einem Flansch versehener Glaszylinder auf die Haut des Bauches geklebt und dann mit n/50 NaOH gefüllt wurde. In bestimmten Zeitabständen — nach 10, 20, 30 ... bis 100 Minuten — wurden jeweils 2 oder 3 der Gläser abgenommen. Nach 24 Stunden wurde dann festgestellt, ob und welche Anzeichen einer gewebsschädigenden Einwirkung der Natronlauge an den geprüften Hautstellen zu erkennen waren. Je nach der Laugenempfindlichkeit der betreffenden Versuchsperson und der Einwirkungsdauer wurden folgende Reaktionen beobachtet:

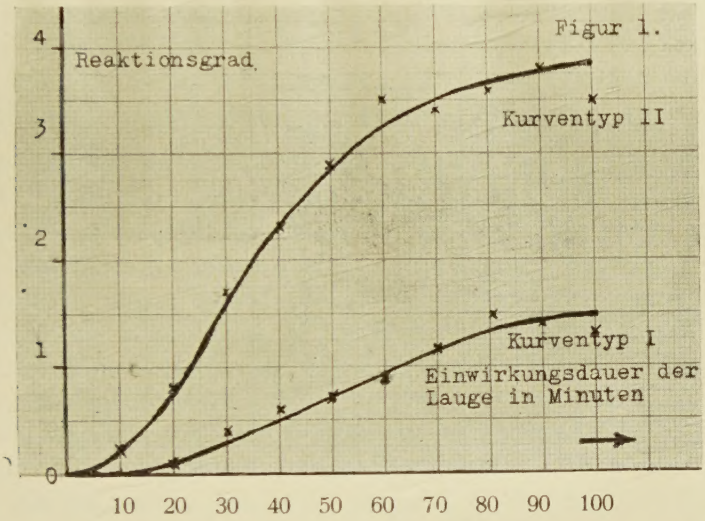
	Reaktionsgrad
keine Veränderungen	0
leichte gelbliche Verfärbung	1
Rötung	2
Starke Rötung mit beginnender Schorfbildung	3
Verschorfung	4

In Tabelle 1 im Anhang sind die Ergebnisse aus Versuchen an 27 Patienten, 4 Hautgesunden und 23 Hautkranken (meist Ekzematikern), aufgeführt.

Wenn man bei den einzelnen Versuchspersonen die Reaktionsstärke abhängig von der Einwirkungsdauer der Lauge kurvenmäßig darstellt, so ergibt sich, daß der größte Teil der Nichtekzematiker (7 von 9 Fällen) sich entsprechend dem Kurventyp I (der Figur 1) verhält, während bei den Ekzematikern der größere Teil (11 von 18 Fällen) ein Verhalten zeigt, wie es durch den Kurventyp II (Figur 1) zum Ausdruck kommt. Das bedeutet, daß bei einem recht beträchtlichen Prozentsatz der Ekzematiker eine erhöhte Empfindlichkeit der Haut gegenüber Alkali besteht.

Um dieses an einem nur kleinen Versuchsmaterial erhaltene Ergebnis in einer größeren Versuchsreihe zu erhärten, erschien es

zweckmäßig, das angewandte Untersuchungsverfahren zu vereinfachen. Aus dem Verlauf der beiden Kurven läßt sich leicht ablesen, daß es für die Beurteilung der Reaktion der Haut auf Alkali keinen Vorteil bringt, wenn die Versuchsdauer über 60 Minuten ausgedehnt wird. Es dürfte sogar schon eine Versuchsdauer von 45 Minuten ausreichend sein, da der Abstand der beiden Kurven in Richtung



der Ordinaten bei 60 Minuten nicht wesentlich größer ist als bei 45 Minuten. Um aber ein möglichst anschauliches Bild von der Reaktionsweise der Haut gegenüber Alkali zu erhalten und andererseits auch um von gewissen Zufälligkeiten unabhängig zu werden, erschien es ratsam für die Testversuche nicht nur e i n e Zeit, also 45 Minuten, sondern daneben auch noch andere Versuchszeiten, etwa 15 und 30 Minuten zu wählen. Dazu lag umso mehr Veranlassung vor, als es sich ja hier darum handelte, eine noch im Versuchsstadium befindliche Methode auf ihre praktische Brauchbarkeit zu prüfen.

Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang noch, daß die Reaktion der Haut auf Alkali nicht in allen Fällen so eindeutig nach der einen oder anderen Seite hin ausfällt, wie es auf Grund der Kurvendarstellung der Versuchsmittelwerte scheinen könnte. Es sind naturgemäß auch Grenzfälle vorhanden, deren Einordnung in die Gruppe der relativ Alkaliresistenten bezw. der relativ Alkaliempfindlichen gewisse Schwierigkeiten bereiten kann. In der vorliegenden

Arbeit ist bei allen denjenigen das Bestehen einer verminderten Alkaliwiderstandsfähigkeit (erhöhten Alkaliempfindlichkeit) der Haut angenommen und der Test mit Natronlauge als positiv bezeichnet worden, bei denen nach 45 Minuten oder kürzere Zeit dauernder Einwirkung — abgelesen nach 24 Stunden — eine Reaktionsstärke von 2 und mehr festgestellt wurde.

Untersuchungen mit dem Natronlaugetest.

A. Methodik.

Die Haut der Innenfläche des Unterarms, oder falls hier der Sitz der Affektion ist, die unbehaarte Bauchhaut wird zweimal mit einem Wattebausch, der reichlich mit Aether getränkt ist, ohne starkes Reiben abgewischt. Auf die so gereinigte Hautfläche werden 3 kleine Glaszylinder (Höhe 3,5 cm, Durchmesser 1,5 cm) aufgeklebt, die an einem Ende einen ¾ cm breiten Flansch tragen. Als geeigneter Klebstoff, der nicht schrumpfend auf die Haut einwirkt und auch nicht mit der Natronlauge reagiert, hat sich mir am besten eine Lösung von 20% Mastix in 5%igem Chloroformaether bewährt. Der Klebstoff wird dünn auf die Flansche gestrichen. Dabei soll nach Möglichkeit nichts in das Innere der Gläschen hineinlaufen. Wenn die Testgläschen auf der Haut gut festsitzen, werden sie mit n/50 Natronlauge von Zimmertemparatur gefüllt. Diese wird durch Verdünnen von n/10 Lauge mit CO_2 freiem destillierten Wasser hergestellt und durch Titration gegen eingestellte Säure kontrolliert. Die Gläschen werden mit einer Glaskappe zugedeckt. Nach 15 Minuten langer Einwirkung der Lauge wird das erste Glas abgenommen und die Haut mit Filtrierpapier abgetupft. Die andern beiden Gläschen werden mit der Wasserstrahlpumpe leer gesaugt und frisch gefüllt. Nach weiteren 15 Minuten wird das 2. Glas entfernt und die Lauge im 3. Glas erneuert, das im ganzen 45 Minuten auf der Haut bleibt.

Der Klebstoff, der nach der Entfernung der Testgläschen auf der Haut haftet, wird nicht entfernt, sondern die ganze Stelle wird mit einem dünnen Mullstreifen bedeckt, der mit Zinkokoll befestigt wird. Nach 24 Stunden wird die Reaktion abgelesen.

Voraussetzung dafür, daß der Test in allen Fällen vergleichbar ist, ist die Einhaltung der gleichen Temperatur der Lauge. Die Temperatur wurde bei 41 Versuchen mehrmals gemessen und hatte 10 Minuten nach Beginn des Versuchs Werte zwischen 26 und 27° C. angenommen. Fünfmal wurde eine Temperatur von 29—30° C. ge-

funden. Unter diesen Bedingungen — Abweichung der Temperatur um 2 bis 3 Grad — dürfte kaum mit einer merklichen Beeinflussung des Ausfalls des Testes durch die Temperatur zu rechnen sein.

In einer Reihe von Fällen wurde eine durch Kochsalz isotonisch gemachte Lauge verwendet, wobei sich keine Abweichung der Testergebnisse gegenüber kochsalzfreier Lauge ergab. Es traten auch keine merklichen Unterschiede der Testergebnisse auf, wenn die Haut vorher mit Benzin oder Alkohol oder garnicht gereinigt wurde.

Die Untersuchungen wurden in 33 Fällen gleichzeitig auf Arm und Bauch ausgeführt und zwar durchweg mit dem gleichen Ergebnis. Ferner wurde in einer Reihe von Fällen (19, sowohl positive als auch negative) der Test kurz vor der Entlassung der Patienten wiederholt und zeigte praktisch das gleiche Ergebnis.

B. Versuchsergebnisse.

Nach der beschriebenen Methode wurden insgesamt 148 Personen, 42 „Hautgesunde" und 106 Hautkranke„ untersucht (Tabelle 2 siehe im Anhang).

In den nachstehenden Tabellen 3 und 4 sind die Testergebnisse bei den „Hautgesunden" und den Hautkranken zusammengefaßt.

Die Tabelle 3 zeigt als „Hautgesunde" Fälle von Gonorrhoe, Lues ohne Exanthem, Tumoren und Erkrankungen, die durch Pilze oder Eitererreger hervorgerufen werden. Wenn der Begriff „hautgesund" hier etwas weit gefaßt wurde, so bestehen dagegen doch keine schwerwiegenden Bedenken, denn es ist für die Gesamtbeurteilung nicht von entscheidender Bedeutung, ob die fraglichen Fälle an dieser Stelle oder bei den Hautkranken aufgeführt werden.

In dieser Gruppe „Hautgesunde" finden sich 16,6% positiv auf den Natronlaugetest Reagierende.

Tabelle 3. Natronlaugetest bei Hautgesunden.

Erkrankung	Fälle	Negativ-Reagierende	Positiv-Reagierende
Ueberhaupt gesund	1	—	1
Gonorrhoe	21	17	4
Lues	11	9	2
Follikulitiden (ohne Acne vulg.)	4	4	—
Pilzerkrankungen	3	3	—
Tumoren	2	2	—
„Hautgesunde"	42 100%	35 83,4%	7 16,6%

Tabelle 4. Natronlaugetest bei Hautkranken.

Erkrankung	Fälle	Negativ-Reagierende		Positiv-Reagierende		fraglich
Ekzeme	64	24	37,5%	39	60,9%	1
Neurodermitis	2	2		—		—
Akute Dermatitis	3	3		—		—
Acne vulgaris	5	4		1		—
Urticaria	5	4		—		1
Psoriasis	9	5	55,6%	4	44,4%	—
Lupus vulgaris	4	3		1		—
Ulcus cruris exc.	4	1		3		—
Andere Dermatosen	10	7		3		—
Hautkranke	106	53	50,0%	51	48,1%	2

Tabelle 4 bringt die Testergebnisse an den 106 hautkranken Patienten. In dieser haben wir mit 48,1% annähernd dreimal soviel positiv Reagierende als unter den „Hautgesunden".

Bei den Psoriatikern beträgt, wie die Zusammenstellung zeigt, der Prozent der Positivreagierenden 44,4%, bei den Ekzematikern 60,9%.

Die Tabelle 5 zeigt die Ekzemgruppe in ihren Unterteilungen, soweit sich diese durchführen ließen.

Tabelle 5. Natronlaugetest bei Ekzematikern.

Erkrankung	Fälle	Negativ-Reagierende		Positiv-Reagierende		fraglich
Bäckerekzeme	37	11	29,7%	25	67,6%	1
Seborrhoische Ekzeme	10	6		4		—
Dyshidrotische Ekzeme	2	1		1		—
Endogene Ekzeme	2	—		2		—
Chron. generalis. Ekzeme	1	—		1		—
Uebrige Ekzeme	12	6		6		—
Ekzeme insgesamt	64	24	37,5%	39	60,9%	1

Aus der Zusammenstellung für Ekzeme ergibt sich für die Bäckerekzeme ein Satz von 67,6% positiv Reagierenden, das sind etwa viermal soviel als unter den Hautgesunden. Bemerkenswert

ist, daß unter den seborrhoischen Ekzemen — nach den 10 hier untersuchten Fällen geurteilt — weniger positiv Reagierende zu finden sind.

In den Tabellen 6a und b sind die Testergebnisse bei den männlichen und bei den weiblichen Versuchspersonen gesondert aufgeführt.

Tabelle 6a. Natronlaugetest bei Männern.

Erkrankung	Fälle	Negativ-Reagierende	Positiv-Reagierende
Gonorrhoe	14	11	3
Lues	4	3	2
Follikulitiden	2	3	—
Pilzerkrankungen	2	2	—
„Hautgesunde"	23	19 82,6%	4 17,4%

Erkrankung	Fälle	Negativ-Reagierende	Positiv-Reagierende	fraglich
Ekzeme	55	19 34,5%	35 63,6%	1 1,9%
Psoriasis	6	4	2	—
Andere Dermatosen	18	10	7	
Hautkranke	79	33 41,8%	44 55,7%	1 2,5%

Tabelle 6b. Natronlaugetest bei Frauen.

Erkrankung	Fälle	Negativ-Reagierende	Positiv-Reagierende
Ueberhaupt gesund	1	—	1
Gonorrhoe	7	6	1
Lues	7	6	1
Tumoren	2	2	
Mykose	1	1	
Schweißdrüsenabszeß	1	1	
„Hautgesunde"	19	16 84,4%	3 15,6%
Ekzeme	9	5 55,6%	4 44,4%
Psoriasis	3	1	2
Andere Dermatosen	15	14	1
Hautkranke	27	20 74,1%	7 25,9%

Es hat nach dieser Gegenüberstellung sehr den Anschein, als ob bei den Hauterkrankungen der Frauen eine Herabsetzung der Alkaliwiderstandsfähigkeit der Haut wesentlich seltener ist als bei hautkranken Männern (25,9% gegenüber 55,7%). Man wird allerdings eine solche Auffassung nur mit größter Vorsicht aussprechen dürfen, weil erstens die Zahl der untersuchten Fälle weiblichen Geschlechts nur relativ klein ist und zweitens weil die Zusammensetzung des Krankenmaterials bei den weiblichen Versuchspersonen nicht unerheblich von der bei den männlichen Versuchspersonen abweicht.

Ein Einfluß des Alters der Patienten auf den Ausfall des Testes konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Prüfung der Alkaliwiderstandsfähigkeit der Haut mittels Kalkmilch.

Bei 109 Patienten wurde gleichzeitig mit dem Natronlaugetest auch die Kalkmilchläppchenprobe ausgeführt. Als Testsubstanz diente eine 5- und eine 15-%ige Aufschwemmung von Kalkmilch (hergestellt aus chemisch reinem CaO (Kahlbaum)). Leinenläppchen in einer Größe von 7,5×7,5 mm wurden mit einer Pinzette in die gut durchgeschüttelte Kalkmilch getaucht, nach leichtem Abstreichen am Gefäßrand auf eine 15 × 15 mm große Unterlage aus Mosettigbatist gelegt und dann mittels eines breiten Zinkokollstreifens auf die Haut geklebt. Es wurde mit besonderer Sorgfalt darauf geachtet, daß alle Handhabungen, in erster Linie das Abstreichen des Läppchens am Gefäßrand stets in der gleichen Weise geschah, um so eine annähernd gleichmäßige Dosierung zu erreichen. Abgelesen wurde nach 24 Stunden. Dabei wurde Rötung mit dem Reaktionsgrad 1, Rötung und Schwellung leichten Grades mit 2, stark ausgedehnte Rötung und Schwellung mit 3 bezeichnet. Als positiv im Sinne einer erhöhten Alkaliempfindlichkeit wurde die Reaktion der Haut angesehen, wenn unter der Einwirkung, sei es der 15-%igen Kalkmilch, sei es der 5- und der 15-%igen Kalkmilch Veränderungen der oben genannten Art an der Haut festgestellt wurden, — als negativ, wenn überhaupt keine Veränderungen zu erkennen waren.

Bei 22 Patienten wurden die Läppchenproben viermal gleichzeitig aufgelegt, entweder mit oder ohne Vorbehandlung der Haut mittels Aether oder Alkohol. Die Testbefunde waren nicht immer ganz einheitlich. Eine eindeutige Verstärkung der Reaktion nach Reini-

gung und Entfettung der Haut, vorausgesetzt, daß starkes Reiben dabei vermieden wurde, ließ sich nicht nachweisen.

Bei 27 Patienten wurden die Läppchenproben viermal an verschiedenen Körperstellen (Rücken, Brust, Oberarminnenfläche, Oberschenkel vorn und außen) aufgelegt. Die Ergebnisse zeigten auch hier gewisse Schwankungen, die aber nicht auf eine verstärkte Reaktion bestimmter Körperstellen bezogen werden konnten. Es hatte lediglich den Anschein, als ob die behaarte Haut etwas stärker reagierte.

Die mit der Kalkmilchläppchenmethode erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle 7a. Kalkmilchläppchenprobe bei „Hautgesunden".

Erkrankung	Fälle	negativ	15% positiv	5% positiv
Gonorrhoe	15	12	3	—
Lues I	9	7	2	1
Follic. barbae, Trichoph., Basaliom	5	5	—	—
„Hautgesunde"	29	24 82,7%	5 17,3%	1

Tabelle 7b. Kalkmilchläppchenprobe bei Hautkranken.

Erkrankung	Fälle	negativ	15% positiv	5% positiv
Ekzeme	52	33 63,5%	19 36,5%	2
Urticaria	4	3	1	
Andere Dermatosen	24	23	1	
Hautkranke	80	59 73,7%	21 26,3%	2

Wie aus den Tabellen hervorgeht, wurden bei den Hautkranken etwa 1½ mal soviel positive Reaktionen erhalten als bei den Hautgesunden, bei den Ekzematikern (Tabelle8) über doppelt soviel. Die absoluten Zahlen der positiv Reagierenden sind mit 21 von 80 (Hautkranke) bezw. 19 von 52 (Ekzeme) nur klein.

Tabelle 8. Kalkmilchläppchenprobe bei Ekzematikern.

Erkrankung	Fälle	negativ	15% positiv	5% positiv
Bäckerekzeme	33	22	11	1
Seborrhoische Ekzeme	6	2	4	—
Uebrige Ekzeme	13	9	4	1
Ekzeme	52	33 63,5%	19 36,5%	1

In der nachfolgenden Tabelle sind die bei 109 Personen mit den beiden Testmethoden (n/50 Natronlauge im Glaszylinder und Kalkmilch als Läppchenprobe) erhaltenen Ergebnisse gegenübergestellt.

Tabelle 9. Gegenüberstellung der Testergebnisse mit n/50 Natronlauge und mit Kalkmilch.

Erkrankung	Fälle	Uebereinstimmung Summe		davon +	davon —	nur bei NaOH +	nur bei $Ca(OH)_2$ +
„Hautgesunde“	29	24	82,8%	2	22	2	3
Bäckerekzeme	33	15	45,5%	8	7	15	3
Andere Ekzeme	19	11	37,9%	4	7	4	4
Andere Dermatosen	28	20	71,4%	1	19	7	1
Hautkranke	80	46	57,5%	13	33	26	8
Untersuchte insges. .	109	70	64,2%	15	55	28	11

Aus dieser Gegenüberstellung läßt sich zweierlei entnehmen:

1. daß mit n/50 NaOH (im Glaszylinder) bei einer weit größeren Anzahl von Personen (4 + 39) eine erhöhte Alkaliempfindlichkeit festgestellt wurde als mit der Kalkmilchläppchenmethode (5 + 21).

2. daß zwischen den beiden Methoden auch hinsichtlich der kleinen Zahl der auf Kalkmilch positiv Reagierenden nur zum Teil (15 Fälle) Uebereinstimmung besteht, während in 11 Fällen mit Kalkmilch ein positives Ergebnis gefunden wurde, bei denen der Testbefund mit n/50 NaOH negativ war.

Es erscheint angebracht, an dieser Stelle noch einmal auf die eingangs erwähnten Untersuchungen von Burckhardt zurückzukommen.

Burckhardt stellte bei seinen Alkaliekzempatienten in 90% der Fälle auf Grund des Verlaufes der Alkalineutralisationskurve eine erhöhte Alkaliempfindlichkeit fest, bei Ekzemen anderer Aetiologie war der Prozentsatz geringer, 50—60%, eine Zahl, die größenordnungsmäßig dem von mir mit n 50 NaOH erhaltenen Testergebnis entspricht.

Etwas überraschend ist für mich die fast vollständige Uebereinstimmung, die Burckhardt zwischen dem Ergebnis der Kalkmilchläppchenproben und dem der Alkalineutralisationskurven findet und die voraussetzt, daß jede Methode für sich das Vorhandensein einer erhöhten Alkaliempfindlichkeit mit nahezu 100 % iger Sicherheit zu erkennen gestattet. Aus den obigen Ausführungen geht hervor, daß von einer auch nur annähernd so guten Uebereinstimmung zwischen dem von mir angewandten Testverfahren mit n 50 NaOH und den Kalkmilchläppchenproben in der von mir ausgeführten Form keine Rede sein kann. Das kann nicht daran liegen, daß von mir als Testsubstanz für die Läppchenprobe nur 5 und 15%ige Kalkmilch, von Burckhardt dagegen außerdem noch 25%ige Kalkmilch angewandt wurde, denn die Ergebnisse sind nach den Zahlen von Burckhardt mit 25%iger Kalkmilch nicht günstiger als mit 15%iger, dagegen besteht bei Anwendung von 25%iger Kalkmilch die Unannehmlichkeit, daß gelegentlich tiefere Nekrosen auftreten können, die ich im Interesse der Patienten vermeiden wollte. Eher wäre daran zu denken, daß die von mir geübte Technik hinsichtlich der Kalkmilchmenge, mit der die Läppchen versehen werden, von der Technik, die Burckhardt anwandte, abweichen könnte und zwar in der Richtung, daß von mir jeweils kleinere Mengen von 5 bezw. 15%iger Kalkmilch aufgelegt und dementsprechend weniger positiv reagierende Ekzempatienten erhalten wurden. Daß der Ausfall der Testreaktion bei den Kalkmilchläppchenproben maßgeblich von der Menge der aufgelegten Testsubstanz abhängig ist, darüber kann kein Zweifel bestehen, zumal es sich hier nicht um einen allergischen Vorgang im Sinne einer spezifischen Antigen-Antikörperreaktion, sondern um eine rein toxische Einwirkung handelt.

Die verschieden starke Reaktion der Haut auf die Kalkmilchkonzentrationen, die bei den Läppchenproben zur Anwendung kom-

men, beruht nicht auf Unterschieden hinsichtlich der OH'-Ionen-Konzentration — diese ist in allen Fällen die gleiche, da es sich jedesmal um gesättigte Lösungen handelt —, sondern sie ist abhängig von der Menge des Bodenkörpers, der bei der 15%igen Kalkmilch das Dreifache, bei der 25%igen Kalkmilch das Fünffache der als niedrigste Konzentration gewählten 5%igen Kalkmilch ausmacht. Allein entscheidend für den Ausfall des Testes ist demnach die Zeit, die verstreicht, bis der auf der Haut befindliche Bodenkörper an $Ca(OH)_2$ neutralisiert ist. Das war bei einigen nur zur groben Orientierung angestellten Versuchen mit 5%iger Kalkmilch zwischen 4—6 Stunden, mit 15%iger Kalkmilch zwischen 10 und 19 Stunden* nach dem Auflegen der Fall. Bei 25%iger Kalkmilch war im allgemeinen nach 24 Stunden noch keine vollständige Neutralisation erfolgt. Ob man bei der Ausführung der Kalkmilchläppchenproben die Dosierung wirklich so sicher in der Hand hat, daß von dieser Seite her jede Fehlermöglichkeit praktisch ausgeschaltet ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Die Burckhardtschen Untersuchungen sprechen dafür, meine eher dagegen.

Bei dem den Hauptgegenstand der vorliegenden Arbeit bildenden Testverfahren mit n/50 NaOH ist eine von Fall zu Fall gleichbleibende Dosierung und überdies auch die stets gleiche Größe der unter der Einwirkung der Lauge stehenden Hautfläche weitgehendst gewährleistet. Ein gewisser Mangel haftet aber dieser Methode zur Zeit noch dadurch an, daß die Beurteilung der verschiedenen Reaktionsgrade bisweilen Schwierigkeiten bereitet. Die sich hieraus ergebende Fehlermöglichkeit dürfte aber bei der weiteren Ausarbeitung dieser Methode, evtl. durch Verwendung einer etwas stärkeren NaOH zu beseitigen sein.

Untersuchungen über die Geschwindigkeit der Alkalineutralisation durch die Haut.

Von den drei besprochene Methoden zur Bestimmung der Alkaliwiderstandsfähigkeit der Haut — Alkalineutralisationskurve nach Burckhardt, Kalkmilchläppchenprobe und Natronlaugetest mit n/50 NaOH — beruhen die beiden letzten auf dem gleichen Prin-

* Zwischen 10 und 19 Stunden war nicht nachgesehen worden. Nach 10 Stunden war noch keine, nach 19 Stunden stets Neutralisation (geprüft mit Phenolphthalein) eingetreten.

zip. Bei beiden Verfahren wird der Beurteilung der Hautfunktion der Grad der durch OH-Ionen hervorgerufene Gewebsschädigung zu Grunde gelegt. Mit der Alkalineutralisationskurve wird dagegen nicht die morphologische Veränderung der Haut – eine solche tritt unter den Versuchsbedingungen gar nicht in Erscheinung – sondern ihre Fähigkeit, eine bestimmte Menge (alkoholische) Natronlauge in kürzerer oder längerer Zeit zu neutralisieren, bewertet.

Von mir wurden ebenfalls Untersuchungen über die Alkalineutralisationsgeschwindigkeit durchgeführt, und zwar bei Patienten, deren Haut nach der Prüfung mit n/50 NaOH (im Glaszylinder) eine normale und solchen, deren Haut eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Alkali aufwies.

Ich benutzte folgende Versuchsanordnung.

Eine mit drei Tuben versehene Glasglocke (Durchmesser 8 cm, Höhe 4 cm) wurde mit ihrem ca. 1 cm breiten, geschliffenen Flansch auf die mit Aether gereinigte Haut des Bauches über- oder unterhalb des Nabels mit dem früher angegebenen Klebstoff aufgeklebt. Der eine Tubus war zum Einleiten von gereinigtem Wasserstoff (nacheinander gewaschen mit Natronlauge, Schwefelsäure, Wasser), der zweite für ein Thermometer und eine Capillare zum Ableiten des Wasserstoffes, der dritte für das Einfüllen der Flüssigkeiten vorgesehen.

Die Luft in der Glocke wurde zunächst durch Wasserstoff ausgetrieben. Dann wurden im Wasserstoffstrom nacheinander 25 ccm kohlensäurefreies, destilliertes Wasser von Zimmertemperatur, 0,5 ccm Indicator (0,1%ige Lösung von Thymolphthalein in 80%igem Alkohol) und 0,5 ccm n/10 Natronlauge eingefüllt.

Gemessen wurde die Zeit, die gebraucht wurde, bis die ursprünglich tief dunkelblaue Lösung entfärbt war (seitliche Betrachtung). Dann wurde unter den gleichen Vorsichtsmaßregeln wie vorher Phenolphthalein (0,5 ccm einer Lösung von 1%igem Phenolphthalein in 70%igem Alkohol) hinzugegeben und wiederum der Zeitpunkt der Entfärbung der roten Lösung notiert. – Zur Kontrolle der Versuchsbedingungen wurde ein Leerversuch (unter sonst gleichen Bedingungen) in der Weise angestellt, daß die Glasglocke statt auf die Haut auf eine gut gesäuberte Glasplatte geklebt wurde. Nach 48 Stunden war eine Farbänderung noch nicht eingetreten.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in den folgenden Tabellen (Tabelle 10a und b) zusammengestellt.

Tabelle 10a. Alkalineutralisationsgeschwindigkeit der Haut bei Personen mit negativem Natronlaugetest.

Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Diagnose	Neutralisation gegen Thymolphthalein nach	Neutralisation gegen Phenolphthalein eingetreten nach weiteren
39.	F. J.	28	m	Trichophytie	58′	65′
45.	H. F.	15	m	Bäckerekzem	80′	—
65.	H. Sch.	20	m	Bäckerekzem	31′	61′
67.	R. T.	20	m	Bäckerekzem	68′	54′
74.	K. O.	25	m	Bäckerekzem	54′	48′
80.	D.	16	m	Bäckerekzem	56′	31′
81.	E. B.	20	m	seb. Ekzem	68′	—
112.	H. M.	16	m	Acne vulg.	71′	52′
	Mittelwerte				63.3′	51.8′

Tabelle 10b. Alkalineutralisationsgeschwindigkeit der Haut bei Personen mit positivem Natronlaugetest.

Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Diagnose	Neutralisation gegen Thymolphthalein nach	Neutralisation gegen Phenolphthalein eingetreten nach weiteren
14.	G. G.	34	m	Gonorrhoe	70′	—
49.	J. K.	16	m	Bäckerekzem	44′	36′
53.	G. E.	17	m	Bäckerekzem	51′	33′
58.	R. H.	18	m	Bäckerekzem	72′	66′
62.	W. T.	19	m	Bäckerekzem	42′	22′
64.	W. H.	19	m	Bäckerekzem	36′	44′
66.	E. v. d. B.	20	m	Bäckerekzem	70′	55′
71.	A. St.	24	m	Bäckerekzem	45′	33′
73.	L. B.	25	m	Bäckerekzem	63′	—
	Mittelwerte				54.6′	41.3′

Wie die Zusammenstellung zeigt, ist es nicht möglich, mit der angegebenen Versuchsanordnung einen eindeutigen Unterschied in der Alkalineutralisationsgeschwindigkeit bei Patienten, die nach dem Testbefund mit n/50 NaOH eine normale und solchen, die eine erhöhte Empfindlichkeit der Haut gegen Alkali besitzen, festzustellen, sicherlich nicht in dem Sinne von Burckhardt, der mit seiner

Methode findet, daß bei Personen mit erhöhter Alkaliempfindlichkeit der Haut zur Neutralisation eine verhältnismäßig längere Zeit benötigt wird als bei Personen mit normal reagierender Haut.

Daß es sich bei der Neutralisation von Alkali durch die Haut um einen Vorgang von sehr komplizierter Natur handelt, wird verständlich, wenn man sich überlegt, welche Faktoren alle an der Neutralisation beteiligt sein konnten. Das sind meines Erachtens

1. Die Kohlensäureausscheidung der Haut.
2. Der Schweiß mit seinen sauren Bestandteilen.
3. Die Fettsäuren des Hauttalgs.
4. Die Beschaffenheit der Hornschicht (chemische Bausteine, Dicke, Permeabilität).
5. Das Alkalibindungsvermögen der Gewebsflüssigkeit und der Zellbestandteile der Haut.

Eine Ueberschlagsrechnung zeigt, daß schon die durch die Haut ausgeschiedene Kohlensäure ausreichen würde, um bei der oben angegebenen Versuchsanordnung die Säure-Aequivalente für die Neutralisation zu liefern.

Legt man der Berechnung die Bildung von $NaHCO_3$ zu Grunde, so werden von der zum Versuch gebrauchten Menge NaOH — es waren 0,5 ccm n/10 NaOH — $0{,}5 \cdot 10^{-4}$ Mole CO_2 = 22 400 . 0,5 . 10^{-4} = 1,12 ccm CO_2 benötigt.

Nach Gerlach (cit. im Handbuch für Haut- und Geschlechtskrankheiten Band I$_2$, Seite 347) beträgt die CO_2-Abgabe durch die Haut des Menschen im Mittel 1,18 ccm pro 100 qcm in der Stunde.* Bei einer Versuchsdauer von etwa 120 Minuten und einer Oberfläche, die bei der obigen Versuchsanordnung 50 qcm ausmachte, wird demnach eine CO_2-Menge von 1,18 ccm durch die Haut abgegeben.

Da die CO_2Ausscheidung

1. beim Schwitzen (nicht nach Pilocarpin),
2. bei dünner Epidermis,
3. bei venöser Stauung,
4. bei juckenden exsudativen Prozessen

---

* Burckhardt gibt im gleichen Zusammenhang den Wert 1—5 cm^3 CO_2 pro cm^2 und Stunde an. Vielleicht ist dieser von Burckhardt angeführte 100 mal größere Wert auf einen Fehler in einer die CO_2-Abgabe durch die Haut betreffenden Tabelle im Handbuch für Haut- und Geschlechtskrankheiten I$_2$ Seite 347 zurückzuführen, in der es statt cm^2 dm^2 heißen muß.

erhöht ist, könnte man vermuten, daß unter solchen Voraussetzungen die Neutralisationsgeschwindigkeit gesteigert ist, während sie z. B. bei atrophischsklerotischen Veränderungen der Haut, bei denen die CO_2-Ausscheidung durch die Haut herabgesetzt ist, vermindert wäre.

Die vom Schweiß und vom Talgdrüsensekret herrührenden Säuren werden, sofern sie nicht durch eine Vorbehandlung der Haut entfernt wurden, wenigstens im Anfang den Neutralisationsvorgang beeinflussen.

Die Wasserstoffionenkonzentration der Hautoberfläche gibt keinen Anhaltspunkt dafür, ob die Neutralisation der Lauge jeweils schneller oder langsamer vor sich geht. Untersuchungen, die an der nicht erkrankten Haut von 70 Personen, darunter auch die in Tabelle 10a und b enthaltenen, vermittels einer größeren Anzahl von Indicatoren ausgeführt wurden, ergaben bei Hautkranken und Hautgesunden keine nennenswerte Abweichung der pH-Werte.

Wie sich im einzelnen die Beschaffenheit der Hornschicht, ihre Dicke, ihr kolloidchemisches Gefüge und somit auch ihre Permeabilität für CO_2 einerseits, für OH'Ionen andererseits auf den Neutralisationsvorgang auswirkt, und in welchem Umfang das Alkalibindungsvermögen der Gewebsflüssigkeit und der Zellbestandteile der Haut daran beteiligt ist, dürfte schwer zu entscheiden sein.

Prüfung der Haut auf das Verhalten gegen Salzsäure mittels der Läppchenprobe.

Um festzustellen, ob eine erhöhte Reaktion der Haut auf Alkalien eventuell mit einer gesteigerten Empfindlichkeit auch andern grob schädigenden chemischen Einflüssen z. B. Säuren gegenüber parallel geht, wurde bei 65 Patienten neben der Prüfung der Haut auf ihr Verhalten gegen NaOH (n/50) auch eine Prüfung auf das Verhalten gegen Säure, und zwar Salzsäure, vorgenommen.

Die Salzsäure kam in Konzentrationen von 2½, 5, 7½ und 10% als Läppchenprobe zur Anwendung. Die Läppchenproben wurden in den meisten Fällen mehrfach aufgelegt. Dabei wurden auch hier hin und wieder gewisse Schwankungen in der Reaktionsstärke beobachtet, aus denen sich allerdings keine bestimmten Gesetzmäßigkeiten, sei es hinsichtlich der Reinigungsmaßnahmen (Abwaschen

der Haut mit Aether oder Alkohol), sei es hinsichtlich der Reaktion verschiedener Körperstellen ableiten ließen.

Die Beurteilung des nach 24 Stunden abgelesenen Hautbefundes geschah in Anlehnung an M i e s c h e r mit + bei leichter Rötung, mit ++ bei mittlerer Rötung und vereinzelten randständigen Pusteln, mit +++ bei dunkelroter Färbung, Schwellung und zahlreichen Pusteln.

Bei der Zusammenstellung der Testergebnisse (Tabelle 11) wurde von der Wiedergabe der einzelnen Reaktionsgrade abgesehen und lediglich verzeichnet, ob eine deutliche Hautveränderung eingetreten war (positiv) oder nicht (negativ).

T a b e l l e 11.

Salzsäureläppchenproben bei Hautgesunden und Hautkranken.

Erkrankung	Fälle 10%	negativ	positiv bei 10%	7,5%	5%	2,5% HCl
„Hautgesunde" ..	25	9 (39,1%)	14 (60,9%)	10 (43,5%)	3 (13,0%)	
Bäckerekzeme ..	22	5 (22,7%)	17 (77,3%)	16 (72,7%)	13 (59,1%)	2
Seborrh. Ekzeme .	4	1	3	3	1	—
Andere Ekzeme —	3	1	2	2	1	—
Andere Dermat. ..	13	2 (15,4%)	11 (84,6%)	8 (61,5%)	2 (15,4%)	—
Hautkranke	42	9 (21,4%)	33 (78,6%)	29 (69,0%)	18 (42,8%)	2

Von den vier verschiedenen Salzsäurekonzentrationen, die zum Testen verwandt wurden, ist als Vergleichsbasis für das Verhalten der „Hautgesunden" und der Hautkranken – hier interessieren besonders die Ekzematiker — nur die Salzsäurekonzentration von 5% geeignet. Unter dieser Konzentrationsgrenze, die hier nur ganz grob festgelegt ist, erweisen sich nicht nur die „Hautgesunden", sondern auch die Ekzematiker mit ganz vereinzelten Ausnahmen gegen die Salzsäure refraktär, oberhalb dieser Grenze ist nicht nur bei einem

großen Prozentsatz der Ekzematiker, sondern auch schon bei einem recht beträchtlichen Anteil der „Hautgesunden" eine positive Hautreaktion auf Salzsäure vorhanden.

Bei der Läppchenprobe mit 5%iger Salzsäure läßt sich dagegen ein deutlicher Unterschied zwischen „Hautgesunden" und Ekzematikern erkennen, insofern als bei den ersteren der Prozentsatz der positiv Reagierenden 13%, bei den letzteren (Bäckerekzeme) 59,1%, also mehr als das Vierfache, beträgt. Erinnern wir uns daran, daß bei den Prüfungen mit n/50 NaOH das Verhältnis der positiv reagierenden Bäcker-Ekzemkranken zu den positiv reagierenden „Hautgesunden" 4 zu 1 war, so könnte man vermuten, daß bei dem größten Teil der alkali-empfindlichen Ekzematiker gleichzeitig auch eine erhöhte Empfindlichkeit gegen Säure besteht. Das trifft nun allerdings nicht in vollem Umfange zu, denn, wie die nachstehende Tabelle 12 zeigt, ist die Voraussetzung für das gleichzeitige Vorhandensein einer erhöhten Empfindlichkeit gegen Alkali und Säure nur bei 11 von 17 auf n 50 NaOH positiv reagierenden Bäcker-Ekzemkranken erfüllt.

Tabelle 12.

Gegenüberstellung der Testergebnisse mit n/50 NaOH und mit 5% HCl.

Erkrankung	Fälle	n/50 NaOH +	5% HCl +	n/50 NaOH u. 5% HCl +
„Hautgesunde" ..	23	4	5	1
Bäckerekzeme	22	17*	13	11
Seborrh. Ekzeme .	4	1	1	—
Andere Ekzeme ..	5	1	2	1
Andere Dermatosen	13	2	2	—
Hautkranke	42	21	18	12

* Davon 1 Fall fraglich + auf NaOH.

Tabelle 1a. Hautreaktion nach verschieden langer Einwirkung von n/50 Natronlauge bei Nichtekzematikern.

Lfd. Nr.*	Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Diagnose	Mittelwerte der Hautreaktion nach einer Einwirkungsdauer von 10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 Minuten
13.	H. S.	31	m	Bergmann	Gonorrhoe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
23.	W. P.	19	m	Arbeiter	Lues	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
34.	H. G.	22	m	Elektriker	Follic. barb.	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	2,5	1,5	—
107.	G. G.	20	m	SS-Mann	Neurodermitis	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,0	1,0	1,5	1,5	1,0
112.	H. M.	16	m	Bürogehilfe	Acne vulgaris	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	1,5	2,0	1,5	2,0	2,0
114.	A. B.	21	m	Bürogehilfe	Acne vulgaris	0,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
132.	J. R.	27	m	Kutscher	Lupus vulgaris	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	—
Mittelwerte (zugrundegelegt für Kurve I)						0,0	0,1	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,5	1,4	1,3
4.	C. B.	20	m	SS-Mann	Gonorrhoe	0,0	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0	—	—	—	—
115.	H. M.	17	m	Arbeiter	Acne vulgaris	0,0	0,0	0,5	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	—

Tabelle 1b. Hautreaktion nach verschieden langer Einwirkung von n/50 Natronlauge bei Ekzematikern.

Lfd. Nr.*	Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Diagnose	Mittelwerte der Hautreaktion nach einer Einwirkungsdauer von 10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 Minuten
48.	E. L.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,5	1,0	1,5	2,5	3,0	3,5	3,5	4,0	3,5	3,5
49.	J. K.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	0,5	1,0	1,5	2,5	3,0	3,5	3,0	4,0	—
52.	E. H.	17	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	1,0	2,0	3,5	3,5	4,0	4,0	—	—	-
53.	G. E.	17	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,5	0,5	1,5	2,0	3,0	4,0	3,5	4,0	—	—
54.	H. K.	17	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	0,5	1,0	1,5	2,5	-	—	-	—	—
58.	R. H.	18	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	0,5	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	—	—
59.	H. R.	18	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	0,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	—
62.	W. T.	19	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,5	2,0	2,0	2,5	3,0	3,5	—	—	—	—
64.	W. H.	19	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,5	1,0	2,0	2,5	3,5	4,0	—	—	—	—
66.	E. v. d. B.	20	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5			—	—
92.	H. H.	13	m	Schüler	Endogenes Ekzem	0,0	1,0	2,0	2,5		-		—	—	-
Mittelwerte (zugrundegelegt für Kurve II)						0,2	0,8	1,7	2,3	2,9	3,5	3,4	3,6	3,8	3,5
43.	H. F.	15	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	0,0	1,0	0,5	0,5	1,5	1,0	1,0	1,5	—
50.	F. J.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	0,0	0,5	1,5	1,5	2,0	3,0	2,5	2,5	—
51.	W. L.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	0,0	0,0	1,5	2,0	3,0	2,5	3,5	—	—
65.	H. Sch.	20	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	1,5	1,0	1,5
67.	R. T.	20	m	Bäcker	Bäckerekzem	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
80.	D.	16	m	Bäcker	Seborrh. Ekzem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	—	—
90.	H. Sch.	14	m	Schüler	Dyshidr. Ekzem	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,5	—	-	—

* Die laufende Nummer bezieht sich auf die Haupttabelle 2.

Lfd. Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Diagnose	Test mit n/50 NaOH	Ausführung an Arm (A) Bauch (B) od. beides (AB)	Kalkläppchentest mit $Ca(OH)_2$		Salzsäureläppchentest mit HCl				Neutralisationsdauer (s. S. 16 ff.)
								5%	15%	2½%	5%	7½%	10%	
1.	R. F.	25	w	Med.-Prakt.	Gesund	+	A							
2.	G. R.	18	m	Schuster	Gonorrhoe	—	A	—	—	—	—	—	+	
3.	F. G.	20	m	Handl.-Gehilfe	Gonorrhoe	—	A							
4.	C. B.	20	m	SS Leibstandarte	Gonorrhoe	+	A B	—	—	—	—	—	+	
5.	G. Sch.	20	m	Maurer	Gonorrhoe	—	A	—	—	—	—	+	+	
6.	E. L.	22	m	Mitfahrer	Gonorrhoe	—	A	—	—					
7.	E. Sch.	22	m	Friseur	Gonorrhoe	—	A B	—	—					
8.	A. W.	22	m	Glaspolierer	Gonorrhoe	—	A	—	—	—	—	+	+	
9.	F. D.	22	m	Bauschlosser	Gonorrhoe	—	A	—	+	—	—	—	—	
10.	Sch.	24	m	SS Leibstandarte	Gonorrhoe	+	A							
11.	E. M.	24	m	Schlosser	Gonorrhoe	—	A							
12.	A. G.	30	m	Kaufmann	Gonorrhoe	—	A							
13.	H. S.	31	m	Bergmann	Gonorrhoe	—	A B	—	—	—	—	—	—	
14.	G. G.	34	m	Schuster	Gonorrhoe	+	A B	—	+	—	+	+	+	70/—
15.	R. H.	34	m	Bergmann	Gonorrhoe	—	A	—	—	—	+	+	+	
16.	E. Sch.	17	w	Ohne Beruf	Gonorrhoe	—	A	—	—					
17.	H. R.	19	w	Schneiderin	Gonorrhoe	—	A	—	—	—	—	—	—	
18.	E. T.	20	w	Verkäuferin	Gonorrhoe	—	A	—	+	—	—	+	+	
19.	J. S.	20	w	Verkäuferin	Gonorrhoe	—	A	—	—	—	—	—	+	
20.	F. G.	25	w	Hausangestellte	Gonorrhoe	—	A							
21.	W. T.	24	w	Malerin	Gonorrhoe	+	A	—	—	—	—	—	—	
22.	A. K.	27	w	Ehefrau	Gonorrhoe	—	A							
23.	W. P.	19	m	Arbeiter	Lues	—	A B	—	—	—	—	—	—	
24.	W. Sch.	20	m	Arbeiter	Lues	+	A	—	+	—	—	+	+	
25.	E. K.	20	m	Maurer	Lues	—	A B	—	—					
26.	R.	22	m	Bäcker	Lues	—	A	+	+					
27.	G. B.	21	w	Ohne Beruf	Luet	—	A	—	—	—	—	—	—	
28.	E. N.	22	w	Ohne Beruf	Lues	—	A	—	—				—	
29.	M. S.	25	w	Schneiderin	Lues	+	A							
30.	B. S.	29	w	Ohne Beruf	Lues	—	A	—	—	—	—	+	+	
31.	G. B.	31	w	Ehefrau	Lues	—	A	—	—	—	—	+	+	
32.	M. M.	39	w	Ohne Beruf	Lues	—	A							
33.	F. W.	43	w	Ohne Beruf	Lues	—	A	—	—	—	—	—	+	
34.	H. G.	22	m	Elektriker	Follic. barb.	—	A B	—	—	—	—	+	+	
35.	H. Sch.	25	m	Arbeiter	Follic. barb.	—	A B	—	—					
36.	E. P.	31	m	Klempner	Follic. barb.	—	A							
37.	W. H.	25	w	Ohne Beruf	Schweißdrüsenabszeß	—	A							
38.	G. T.	16	m	Melker	Trichophytie	—	B	—	—	—	—	—	—	
39.	F. J.	28	m	Arbeiter	Trichophytie	—	A B	—	—	—	+	+	+	58/65
40.	F. St.	37	w	Ehefrau	Mykose	—	A							
41.	E. D.	35	w	Ohne Beruf	Spiegler-Tumoren	—	A							
42.	A. K.	40	w	Ehefrau	Basaliom	—	A	—	—	—	—	—	—	

Lfd. Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Diagnose	Test mit n/50 NaOH	Ausführung an Arm (A) Bauch (B) od. beides (AB)	Kalkläppchentest mit $Ca(OH)_2$		Salzsäureläppchentest mit HCl				Neutralisationsdauer (s. S. 16 ff.)
								5%	15%	2½%	5%	7½%	10%	
43.	H. F.	15	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	A B	—	—	—	—	+	+	80/—
44.	W. G.	15	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A							
45.	H. G.	15	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	A	—	+					
46.	K. E.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	A	—	—					
47.	E. K.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	A	—	—					
48.	E. L.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A B	—	+	—	+	+	+	42/35
49.	J. K.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A B	—	—	—	—	—	—	44/36
50.	F. J.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	A B	—	—					
51.	W. L.	16	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	A B	—	—	—	+	+	+	
52.	E. H.	17	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	B	—	+	+	+	+	+	
53.	G. E.	17	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A B	—	—	+	+	+	+	51/33
54.	H. K.	17	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	B	—	—	—	—	+	+	
55.	H. Sch.	17	m	Bäcker	Bäckerekzem	?	A B	—	+	—	+	+	+	52/50
56.	B. U.	18	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	B	—	+					
57.	H. K.	18	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A	—	—					72
58.	R. H.	18	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A B	—	—	—	—	+	+	72/66
59.	H. R.	18	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A B	—	+	—	+	+	+	
60.	J. S.	19	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A	—	—					
61.	P.	19	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A B	—	—	—	+	+	+	
62.	W. T.	19	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A B	—	—	—	+	+	+	42/22
63.	E. W.	19	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	B	—	+	—	+	+	+	
64.	W. H.	19	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	B	—	—	—	—	—	—	36/44
65.	H. Sch.	20	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	A B	—	—	—	—	—	+	51/61
66.	E. v. d. B.	20	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	B	—	—	—	+	+	+	70/55
67.	R. T.	20	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	B	—	+	—	—	—	—	68/54
68.	P. B.	21	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A	—	—					
69.	E. G.	22	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	B	+	+					
70.	T.	23	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	B	—	+	—	+	+	+	
71.	A. St.	24	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	B							43/33
72.	W. Ö.	24	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	B							
73.	W. G.	24	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A	—	—					
74.	K. O.	25	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	A B	—	—	—	—	—	—	54/48
75.	L. B.	25	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A B	—	—	—	—	—	—	63/—
76.	G.	27	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A	—	+	—	+	+	+	
77.	K.	27	m	Bäcker	Bäckerekzem	—	A							
78.	A. B.	28	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A	—	—					
79.	G. L.	31	m	Bäcker	Bäckerekzem	+	A	—	—	—	+	+	+	
80.	D.	16	m	Bäcker	Seborrh. Ekzem	—	A B	—	+	—	—	+	+	56/31
81.	E. B.	20	m	Autoschlosser	Seborrh. Ekzem	—	A B	—	+	—	+	+	+	68/—
82.	W. S.	21	m	Angestellter	Seborrh. Ekzem	—	A							
83.	W. B.	39	m	Elektrotechniker	Seborrh. Ekzem	+	A							
84.	M. K.	39	m	Maler	Seborrh. Ekzem	+	B							

Lfd. Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Diagnose	Test mit n/50 NaOH	Ausführung an Arm (A) Bauch (B) od. beides (AB)	Kalkläppchentest mit $Ca(OH)_2$		Salzsäureläppchentest mit HCl				Neutralisationsdauer (s. S. 16 ff.)
								5%	15%	2½%	5%	7½%	10%	
85.	R. K.	44	m	Kaufmann	Seborrh. Ekzem	+	A	—	—	—		—	—	
86.	H. S.	66	m	Stepper	Seborrh. Ekzem	+	A	—	+					
87.	G. G.	25	w	Ohne Beruf	Seborrh. Ekzem	+	A							
88.	H. P.	32	w	Ehefrau	Seborrh. Ekzem	+	A	—	—					
89.	M. S.	33	w	Ehefrau	Seborrh. Ekzem	+	A	—	+	—	—	+	+	
90.	H. Sch.	14	m	Schüler	Dyshidr. Ekzem	+	A B	—	—	—	—	—	—	
91.	W. O.	26	m	Klempner	Dyshidr. Ekzem	+	A							
92.	H. H.	15	m	Schüler	Endogenes Ekzem	+	A B	—	—	—	+	+	+	
93.	K. S.	15	w	Schülerin	Endogenes Ekzem	+	A							
94.	M. Sch.	48	w	Kassiererin	Chron. gen. Ekzem	+	A							
95.	H. R.	25	m	Bergmann	Ekzem, Hände	+	A	—	—					
96.	M. R.	25	m	Postbeamter	Ekzem, Gesicht	–	A	—	+					
97.	H. K.	26	m	Bergmann	Ekzem, Hände	+	A	—	—					
98.	M. Z.	34	m	Buchhalter	Ekzem, Hände u. Füße	+	A	—	—					
99.	K. J.	31	m	Postsekretär	Ekzem, Hände	+	A	—	+					
100.	E. K.	34	m	Heizer	Ekzem, Hände	+	A							
101.	E. L.	37	m	Zimmermann	Ekzem, Gesicht	–	B	—	—					
102.	K. M.	61	m	Friseur	Ekzem, Hände	+	A	—	+					
103.	Ch. B.	25	w	Ehefrau	Ekzem, Beugen	+	A	—	—					
104.	E. Sch.	30	w	Gärtnerin	Primelekzem	–	A	—	—					
105.	M. S.	30	w	Hausangestellte	Ekzem, Hände	+	A	+	+	—	+	+	+	
106.	K. B.	32	w	Ehefrau	Primelekzem	+	A	—	—					
107.	G. G.	20	m	SS-Mann	Neurode mitis	–	A B	—	—	—	—	+	+	
108.	J. B.	30	w	Hausangestellte	Neurodermitis	–	A							
109.	E. L.	33	m	Werkzg.-Macher	Dermatitis	–	A	—	—					
110.	H. Sch.	30	w	Ehefrau	Dermatitis	–	A	—	—	—	—	+	+	
111.	M. N.	56	w	Landarbeiterin	Dermatitis	–	A	—	—	—	+	+	+	
112.	H. M.	16	m	Bürogehilfe	Acne vulgaris	–	A B	—	—	—	—	—	—	71/52
113.	H. M.	17	m	Arbeiter	Acne vulgaris	+	A B	—	—	—	—	+	+	
114.	A. B.	21	m	Bürogehilfe	Acne vulgaris	–	A B	—	—					
115.	L. S.	16	w	Schülerin	Acne vulgaris	–	A	—	—	—	—	+	+	
116.	R.	33	w	Ohne Beruf	Acne vulgaris	–	A							
117.	G. K.	16	m	Lackierer	Urticaria	?	A B	—	+	—	—	+	+	
118.	P. N.	38	m	Ingenieur	Urticaria	–	A	—	—	—	+	+	+	
119.	K. H.	28	w	Ehefrau	Urticaria	–	A	—	—					
120.	M. G.	30	w	Kontoristin	Urticaria	–	A							
121.	M. J.	49	w	Ohne Beruf	Urticaria		A	—	—					
122.	K. P.	22	m	Buchhalter	Psoriasis	–	A	—	—					
123.	H. K.	27	m	Arbeiter	Psoriasis	-	A							
124.	J. N.	31	m	Klempner	Psoriasis		A	—	—	—	—	—	+	
125.	M. B.	33	m	Maschinenbauer	Psoriasis	+	A	—	+					
126.	P. G.	42	m	Kaufmann	Psoriasis	+	A							

Lfd. Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Beruf	Diagnose	Test mit n/50 NaOH	Ausführung an Arm (A) Bauch (B) od. beides (AB)	Kalkläppchentest mit $Ca(OH)_2$		Salzsäureläppchentest mit HCl				Neutralisationsdauer (s. S. 16 ff.)
								5%	15%	2½%	5%	7½%	10%	
127.	R. Sch.	44	m	Maschinist	Psoriasis	—	A							
128.	M. B.	16	w	Lehrling	Psoriasis	+	A							
129.	M. B.	21	w	Verkäuferin	Psoriasis	—	A							
130.	E. F.	64	w	Ohne Beruf	Psoriasis	+	A							
131.	W. Sch.	25	m	Bürobote	Lupus vulgaris	+	A	—	—					
132.	J. R.	27	m	Kutscher	Lupus vulgaris	—	A	—	—	—	—	—	+	
133.	P. K.	33	m	Rohrleger	Lupus vulgaris	—	A B	—	—	—	—	—	—	
134.	R. T.	47	m	Elektriker	Lupus vulgaris	—	A	—	—					
135.	O. B.	39	m	Bühnenmeister	Ekzema cruris	+	A	—	—					
136.	H. K.	46	m	Posamentierer	Ekzema (Ulcus cr.)	+	A	—	—					
137.	W. M.	47	m	Schrankenwärt.	Ekzema (Ulcus cr.)	+	A							
138.	V. B.	38	w	Landarbeiterin	Ekzema (Ulcus cr.)	—	A	—	—					
139.	O. M.	48	m	Kaufmann	Erythematodes	+	A	—	—					
140.	H. Z.	15	w	Haustochter	Vaginalekz. (Trich.vag.)	—	A	—	—					
141.	K. St.	21	w	Hausangestellte	Pap-nekr. Tuberkul.	+	A	—	—					
142.	H. G.	22	w	Filmkleberin	Tox. Exanthem	—	A	—	—	—	—	—	+	
143.	A. L.	55	w	Lehrerin	Lichen ruber planus	—	A							
144.	R. W.	39	w	Ehefrau	Duhringsche D.	—	A							
145.	A. S.	45	m	Vorarbeiter	Rosacea	+	A	—	—	—	—	+	+	
146.	W. U.	50	m	Schlosser	Richlsche D.	—	A	—	—					
147.	L. K.	29	w	Pflegerin	Tuberkul. Ulcera	—	A							
148.	E. Sch.	24	w	Hausgehilfin	Acrocyanose		A							

Zusammenfassung.

Es wird eine Methode zur Prüfung der Alkaliwiderstandsfähigkeit der Haut beschrieben.

Mit dieser Methode wurden 148 Versuchspersonen, 42 „Hautgesunde" und 106 Hautkranke ausgetestet mit dem Ergebnis, daß bei den Ekzematikern in 60,9% der untersuchten Fälle eine erhöhte Alkaliempfindlichkeit vorhanden war. Bei den „Hautgesunden" waren es 16,6%, die evtl. als latente Ekzematiker im Sinne Blochs aufzufassen wären.

Bei 109 Patienten wurde neben dieser Methode gleichzeitig eine Prüfung nach der Läppchenmethode mit 5 und 15%iger Kalkmilch vorgenommen, die aber nur bei einem Teil der nach der zuerst genannten Methode als erhöht alkaliempfindlich erkannten Fälle eine positive Testreaktion ergab. Die mutmaßlichen Gründe für diese Abweichung werden angegeben.

Die bei 17 Personen ausgeführten Untersuchungen über die Geschwindigkeit der Alkalineutralisation der Haut ließen grobe Unterschiede im Verhalten der Hautkranken und „Hautgesunden" nicht erkennen.

Das Vorhandensein einer erhöhten Empfindlichkeit der Haut gegenüber Alkali schließt eine erhöhte Empfindlichkeit gegen Säure (Läppchenprobe mit 2½, 5, 7½ und 10%iger HCl) nicht aus.

Schrifttum:

Burckhardt: Arch. f. Derm. 1935, 173, 155.

Heuß: Monatsh. f. Derm. 1892, 14, 343.

Marchionini: Klin. Wochenschr. 1926, 1911.

— Klin. Wochenschr. 1928, 284.

— Klin. Wochenschr. 1929, 924.

— Arch. f. Derm. 1929, 158, 290.

Miescher: Arch. f. Derm. 1936, 173, 117.

Schade: Ztschr. f. exp. Pharm. u. Path. 1921, 24/11.

— Klin. Wochenschr. 1928, 12.

— Arch. f. Derm. 1928, 154, 690.

Sharlitt and Highman: Arch. of Derm. 1923, vol. 8, IV, 515.

Sharlitt and Scheer: Arch. of Derm. 1923, vol. 7, V, 592.

Unna: Monatsh. f. prakt. Derm. 1910, I, 451.

Lebenslauf.

Am 29. November 1912 wurde ich, Adolf Krell, in Berlin als Sohn des Stadtoberinspektors Adolf Krell und seiner Ehefrau Margarethe geb. Herbstleb, geboren. Nach drei Jahren Vorschulzeit besuchte ich das Jahn-Realgymnasium in Berlin, wo ich im Jahre 1931 das Reifezeugnis erwarb. Nach 5 Semestern vorklinischen Studiums legte ich in Berlin im Jahre 1933 die ärztliche Vorprüfung ab. Die klinischen Semester verbrachte ich in Berlin und Prag (Deutsche Universität) und bestand 1936 in Berlin die ärztliche Prüfung. Die Medizinalpraktikantenzeit verbrachte ich am Krankenhaus Berlin-Westend auf der III. Inneren Abteilung (Direktor: Reichsarzt SS Dr. Grawitz und anschließend auf der aus ihr hervorgehenden Neurologischen Abteilung (Direktor: Professor Dr. Albrecht). Seit dem 1. Dezember 1937 bin ich Assistenzarzt an der Brandenburgischen Landesanstalt in Neuruppin.

Die praktischen Untersuchungen zu dieser Arbeit führte ich im Winter 1935/36 an der Universitäts-Hautklinik in Berlin durch. Ich möchte an dieser Stelle Herrn Universitäts-Assistenten Dr. Ing. W. Schulze, unter dessen Anleitung die Untersuchungen durchgeführt wurden, für die gegebenen Anregungen und für die Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank aussprechen.